

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

29. 6. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2004年 3月 23日

出願番号  
Application Number: 特願 2004-085568

[ST. 10/C]: [JP 2004-085568]

出願人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社

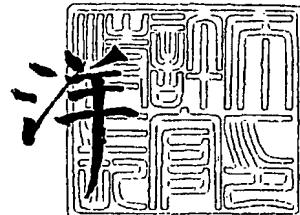
RECEIVED
12 AUG 2004
WIPO PCT

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 30日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願  
【整理番号】 PSI72851HE  
【提出日】 平成16年 3月23日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 B22D 17/00  
B22D 17/30  
B22D 17/32

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内  
【氏名】 黒木 孝一

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内  
【氏名】 正木 健

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内  
【氏名】 田岡 明範

【発明者】  
【住所又は居所】 埼玉県狭山市新狭山1-10-1 ホンダエンジニアリング株式会社内  
【氏名】 村松 徹哉

【特許出願人】  
【識別番号】 000005326  
【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100077805  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 佐藤 辰彦

【選任した代理人】  
【識別番号】 100077665  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 千葉 剛宏

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 015174  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 9711295

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

所定量の溶融金属を収納可能な容器と、容器内の溶融金属を冷却しつつ攪拌して半凝固金属を生成する半凝固金属生成装置と、半凝固金属を素材として金属成形品を成形する成形機と、半凝固金属生成装置から成形機に容器を搬送して、容器内の半凝固金属を成形機に投入する搬送装置と、成形機への半凝固金属の投入で空になった容器に対し所定の復元処理を施す容器復元装置とを備える金属成形品の製造ラインであって、容器復元装置は、容器内へのエアの吹き付けで、容器を冷却しつつ容器内の付着金属を除去するエアブロー手段と、容器内に離型剤を塗布するコーティング手段とを備えるものにおいて、

容器復元装置は、更に、エアブロー手段による処理前に、容器内に付着している半凝固金属を削ぎ取る搔削手段を備えることを特徴とする金属成形品の製造ライン。

【請求項2】

前記搔削手段は、定位置に据え付けられたスクレーパで構成され、前記搬送装置を多関節型のロボットで構成して、前記成形機への半凝固金属の投入で空になった前記容器をロボットに把持させたままスクレーパに対し相対移動させて、容器内に付着している半凝固金属を削ぎ取るようにロボットの動作を制御することを特徴とする請求項1記載の金属成形品の製造ライン。

【書類名】明細書

【発明の名称】金属成形品の製造ライン

【技術分野】

【0001】

本発明は、半凝固金属を素材として金属成形品を成形する金属成形品の製造ラインに関する。

【背景技術】

【0002】

アルミニウム合金等の金属成形品を製造する場合、素材として固液共存状態の半凝固金属を用いると、金型寿命の向上や成形品の寸法精度の向上を図ることができる。

【0003】

従来、このような金属成形品の製造ラインとして、所定量の溶融金属を収納可能な容器と、容器内の溶融金属を冷却しつつ攪拌して半凝固金属を生成する半凝固金属生成装置と、半凝固金属を素材として金属成形品を成形する成形機と、半凝固金属生成装置から成形機に容器を搬送して、容器内の半凝固金属を成形機に投入する多関節型ロボットから成る搬送装置と、成形機への半凝固金属の投入で空になった容器に対し所定の復元処理を施す容器復元装置とを備えるものが知られている(例えば、特許文献1参照)。

【0004】

このもので、容器復元装置は、容器内へのエアの吹き付けで、容器を冷却しつつ容器内の付着金属を除去するエアブロー手段と、容器内に離型剤を塗布するコーティング手段とを備えている。また、容器復元装置に、エアブロー手段とコーティング手段とに加えて、エアブロー手段による処理後に容器内をブラシで清掃するブラッシング手段を追加したものも知られている(例えば、特許文献2参照)。

【特許文献1】特開2001-170765号公報(0032~0038, 0059, 0060、図8~図11)

【特許文献2】特開2002-336946号公報(0050)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記した従来の容器復元装置のエアブロー手段は、容器内面に付着残留している半凝固金属を粒状に凝固させて吹き飛ばすように作用するが、半凝固金属が比較的大きな塊で残留していると、これを凝固させて吹き飛ばすことは困難になる。そして、半凝固金属が大きな塊のまま残留して凝固した場合には、ブラッシング手段によってもこれを除去できず、容器内に付着金属が残留する頻度が多くなる。そのため、従来は、容器復元装置による復元処理後に容器内の付着金属の有無を目視確認し、付着金属が残留している場合は、容器をライン外に取り出して、付着金属の除去作業を行っている。その結果、ライン外での復元作業を見込んで容器を多めに用意することが必要になり、イニシャルコストの増加を招いている。

【0006】

また、半凝固金属の生成には、容器の温度管理が重要であり、エアブロー手段で容器を所定温度まで冷却させる必要がある。然し、容器内に半凝固金属が比較的大きな塊で残留していると、容器が冷え難くなり、容器の冷却に時間がかかる、生産性の向上を図る上で問題になる。

【0007】

本発明は、以上の点に鑑み、容器内に半凝固金属が比較的大きな塊で残留していても、これを効率良く除去できるようにして、上記の不具合を解消した金属成形品の製造ラインを提供することをその課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、所定量の溶融金属を収納可能な容器と、容器内

の溶融金属を冷却しつつ攪拌して半凝固金属を生成する半凝固金属生成装置と、半凝固金属を素材として金属成形品を成形する成形機と、半凝固金属生成装置から成形機に容器を搬送して、容器内の半凝固金属を成形機に投入する搬送装置と、成形機への半凝固金属の投入で空になった容器に対し所定の復元処理を施す容器復元装置とを備える金属成形品の製造ラインであって、容器復元装置は、容器内へのエアの吹き付けで、容器を冷却しつつ容器内の付着金属を除去するエアプロー手段と、容器内に離型剤を塗布するコーティング手段とを備えるものにおいて、容器復元装置は、更に、エアプロー手段による処理前に、容器内に付着している半凝固金属を削ぎ取る搔削手段を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

上記の構成によれば、成形機への半凝固金属の投入後に容器内に半凝固金属が比較的大きな塊で残留していても、この塊は搔削手段により削ぎ取られる。そのため、エアプロー手段による処理を行うときには、容器内に半凝固金属が大きな塊のまま残存していることはなく、エアプロー手段により容器内の付着金属が効率良く除去される。従って、復元処理後に容器内に付着金属が残る頻度、即ち、ライン外で容器の復元作業を行う頻度は可及的に低くなる。その結果、容器を左程多く用意しなくても済み、イニシャルコストの削減を図ることができる。また、容器内の半凝固金属の大きな塊の影響で容器が冷え難くなることも防止されるため、エアプロー手段により容器が効率良く冷却される。従って、容器の冷却時間が短縮され、生産性も向上する。

#### 【0010】

ところで、搔削手段として、スクレーパを取り付けたロボットを用いることも考えられるが、これではコストが高くなる。ここで、搬送装置を従来と同様に多関節型のロボットで構成すれば、定位置に据え付けられたスクレーパで搔削手段を構成しても、成形機への半凝固金属の投入で空になった容器を搬送装置用のロボットに把持させたままスクレーパに対し相対移動させて、容器内に付着している半凝固金属を削ぎ取ることができる。これによれば、搔削手段の構成を簡素化してコストダウンを図ることができる。

#### 【0011】

また、成形機に半凝固金属を投入する際や搔削手段で容器内の半凝固金属を掻き出す際に、容器の口元に半凝固金属が付着し勝ちであり、このままでは容器の口元で半凝固金属が凝固し、成形機への半凝固金属の投入に際し、容器の口元から凝固金属が剥落して成形機に混入し、成形不良を生ずる可能性がある。この場合、スクレーパを、前記容器の内面に接触可能な平板状の第1のへら部と、容器の口元に接触可能な略L字状の第2のへら部とを有するものとし、第1のへら部を容器の内面に接触させた状態で容器を相対移動させて、容器の内面に付着している半凝固金属を削ぎ取った後、容器の口元を第2のへら部に接触させた状態で容器を相対移動させて、容器の口元に付着している半凝固金属を削ぎ取るようにすれば、半凝固金属が容器の口元に付着したまま凝固することを防止でき、有利である。

#### 【0012】

また、容器復元装置が、エアプロー手段による処理後に容器内をブラシで清掃するブラッシング手段を備える場合、本発明での確率は低いものの、容器内に所定の大きさ以上の付着金属が残存していると、ブラシの折損を生ずるおそれがある。従って、エアプロー手段により処理された容器内に所定の大きさ以上の付着金属が残存しているときにこれを検出する検出手段を設け、検出手段で所定の大きさ以上の付着金属の残存が検出されないと、ブラッシング手段による処理を行い、ブラシの折損を防止することが望ましい。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0013】

図1は金属成形品の製造ラインを示している。この製造ラインは、アルミニウム合金等の溶融金属から成る溶湯を保持する溶湯保持炉1と、溶湯保持炉1内から所定量の溶湯を汲み出す溶湯汲み出しロボット2と、溶湯汲み出しロボット2により汲み出された溶湯を注湯する平面視矩形の容器3と、容器3内の溶湯を冷却しつつ攪拌して半凝固金属を生成する半凝固金属生成装置4と、半凝固金属を素材として金属成形品を成形する成形機5と

、半凝固金属生成装置4から成形機5に容器3を搬送して、容器3内の半凝固金属を成形機5に投入する搬送装置としての搬送ロボット6とを備えている。更に、製造ラインには、容器3の復元装置7と、半凝固金属生成装置4の後記する搅拌ヘッド41の復元装置8とが設けられている。

#### 【0014】

溶湯汲み出しロボット2は、旋回自在なロボット本体21と、ロボット本体21に対し揺動自在な第1ロボットアーム22と、第1ロボットアーム22に対し揺動自在な第2ロボットアーム23と、第2ロボットアーム23の先端の3軸構造の手首24とを有する6軸の多関節型ロボットで構成されている。そして、手首24の先端にラドル25を取り付け、ラドル25により溶湯保持炉1内の溶湯を汲み出すようにしている。

#### 【0015】

半凝固金属生成装置4は一対に並設されている。各半凝固金属生成装置4は、容器3の置き台40と、容器3内の溶湯を搅拌する搅拌ヘッド41と、搅拌ヘッド41を動かす搅拌ロボット42とで構成されている。このロボット42は、支柱420に昇降自在に支持されるロボット本体421と、ロボット本体421に対し水平方向に揺動自在な第1ロボットアーム422と、第1ロボットアーム422に対し水平方向に揺動自在な第2ロボットアーム423とを備えており、第2ロボットアーム423の先端に、搅拌ヘッド41が鉛直軸線回りに回転自在に吊持されている。

#### 【0016】

搅拌ヘッド41は、図2に示す如く、ヘッド本体410と、ヘッド本体410に垂設した角柱状の一対の冷し金411, 411と、ヘッド本体410に、両冷し金411, 411間に位置させて傾動自在に垂設した薄い板状の粘度測定用測定子412とを備えている。測定子412には、ヘッド本体410に固定のブラケット413aに取付けたロードセル413が連結されている。

#### 【0017】

半凝固金属の生成に際しては、先ず、置き台40上の容器3に溶湯汲み出しロボット2の動作でラドル25内の溶湯を注湯し、次に、搅拌ロボット42の動作で搅拌ヘッド41を容器3の直上位置に移動させて下降させ、冷し金411と測定子412とを容器3内の溶湯に浸漬する。この状態で、搅拌ヘッド41を、図3に矢印で示す如く、容器3の形状に合わせて矩形に水平移動させる。これによれば、容器3内の溶湯が冷し金411により冷却されつつ搅拌され、スラリー状の半凝固金属が生成される。また、搅拌ヘッド41の水平移動により、測定子412は半凝固金属の粘度に応じた抵抗力を受け、この抵抗力がロードセル413で検出され、ロードセル413の検出信号に基づいて粘度が測定される。そして、粘度の測定値が所定の目標値になるまで搅拌を行い、所定の固相率の半凝固金属を生成する。

#### 【0018】

尚、半凝固金属が生成されるまでには時間がかかるため、一対の半凝固金属生成装置4, 4により交互に半凝固金属の生成作業を行い、半凝固金属の生成にかかる時間によりサイクルタイムが長引くことを防止できるようにしている。また、容器3は鋳造品であって、その長手方向一端に把手部31が突設されると共に、他端に、容器復元装置7の後記するエアブロー手段72の受け枠721に対する係止用の突起部32が突設されている。

#### 【0019】

成形機5は、金型51と、金型51内のキャビティに連通する射出スリープ52とを備えている。射出スリープ52の上面には、図4に示す如く素材投入口53が開設されており、素材投入口53に投入された半凝固金属がキャビティに押し込まれて、金属成形品が成形される。

#### 【0020】

搬送ロボット6は、溶湯汲み出しロボット2と同様に、旋回自在なロボット本体61と、ロボット本体61に対し揺動自在な第1ロボットアーム62と、第1ロボットアーム62に対し揺動自在な第2ロボットアーム63と、第2ロボットアーム63の先端の3軸構

造の手首64とを有する6軸の多関節型ロボットで構成されている。手首64の先端には、容器3を把持するハンド65が取付けられており、容器3の把手部31をハンド65が把持する。そして、前記一対の半凝固金属生成装置4、4のうち半凝固金属の生成が完了した一方の半凝固金属生成装置4の置き台40上の容器3を搬送ロボット6で把持し、搬送ロボット6の動作で容器3を成形機5の射出スリーブ52の素材投入口53まで搬送して、容器3を傾けることにより容器3内の半凝固金属を素材投入口53に投入する。尚、投入時には、素材投入口53の近傍に配置した加振機(図示せず)により容器3を振動させて、容器3内に半凝固金属ができるだけ残らないようにする。ここで、ハンド65は、容器3の加振方向の動きを許容する構造に構成され、常時はロック機構により容器3が加振方向に動かないようにするが、素材投入口53への半凝固金属の投入時にはロックを解除して、加振機により容器3が振動されるようにしている。

#### 【0021】

素材投入口53への半凝固金属の投入で空になった容器3は、容器復元装置7に搬送されて、所定の復元処理が施される。容器復元装置7は、図5に示すように、容器3内に付着している半凝固金属を削ぎ取る掻削手段71と、容器3内へのエアの吹き付けで、容器3を冷却しつつ容器3内の付着金属を除去するエアブロー手段72と、容器3内に所定の大きさ以上の付着金属が残存しているときにこれを検出する検出手段73と、容器3内を清掃するブラッシング手段74と、容器3内に離型剤を塗布するコーティング手段75とを備えている。

#### 【0022】

図6及び図7も参照して、掻削手段71は、支柱710から斜め上方にのびるブラケット711の先端に、アーム712を介して取付けたスクレーパ713を備えている。スクレーパ713は、横長の平板状の第1のへら部713aと、第1のへら部713aの中央部外面に直立するように固定した略L字状の第2のへら部713bとを有している。また、アーム712は、その基端の支軸712aでブラケット711に上下方向に搖動自在に枢着されている。そして、アーム712をばね712bにより下方に付勢し、常時はブラケット711に固定のストッパ712cでアーム712を所定の傾斜姿勢に保持している。

#### 【0023】

ここで、容器3内の半凝固金属を素材投入口53に投入すると、投入時に下側になった容器3の側壁の内面(以下、投入壁面と記す)3aに半凝固金属が比較的大きな塊で付着残留することがある。そこで、素材投入口53への半凝固金属の投入で空になった容器3を搬送ロボット6に把持したまま掻削手段71の配置部に搬送し、容器3を斜め下向きにした状態でスクレーパ713が容器3内に挿入されるように動かし、第1のへら部713aが容器3の投入壁面3aの容器底部寄りの部分に接触するように容器3を位置決めする。この際、アーム712がストッパ712cから押し上げられ、ばね712bの付勢力で第1のへら部713aが容器3の投入壁面3aに押し当てられるようになる。その後、容器3を斜め上方に移動させる。これによれば、容器3の投入壁面3aに付着している半凝固金属が第1のへら部713aによって削ぎ取られ、容器3の開口端から排出される。この場合、容器3の投入壁面3aの口元3bに半凝固金属が残る。そこで、次に、容器3の投入壁面3aの口元3bに第2のへら部713bが接触するように容器3を位置決めし、この状態で容器3を第2のへら部713bの法線方向(図6の紙面直交方向)に移動させる。これによれば、容器3の投入壁面3aの口元3bに付着残留する半凝固金属が削ぎ取られる。

#### 【0024】

以上の如くして掻削手段71により容器3内に付着している半凝固金属を削ぎ取ると、容器3は搬送ロボット6によりエアブロー手段72の配置部に搬送される。エアブロー手段72は、容器72を下向きにした状態で支持する受け枠721と、受け枠721に支持される容器72内に向けてエアを噴出する複数のエアノズル722とを備えている。容器3は搬送ロボット6の動作で受け枠721に下向き姿勢で載置され、この状態でエアノズ

ル722からエアが噴出される。これによれば、容器3がエアの吹き付けで冷却されると共に、容器3の内面に付着残留している半凝固金属が凝固されて吹き飛ばされる。この場合、半凝固金属が比較的大きな塊で残留していると、これを凝固させて吹き飛ばすことは困難になるが、容器3内に残留する大きな塊の半凝固金属は上記掻削手段71により予め除去されるため、エアブロー手段72により容器3内の付着金属が効率良く除去される。

#### 【0025】

ここで、エアブロー手段72による冷却処理時間(エアノズル722からのエアの噴出時間)は容器3が所定温度に冷却されるのに必要な時間に合わせて設定されるべきである。そこで、容器復元装置7による復元処理の完了後に、図示省略した測温手段により容器3の温度を測定し、この測定温度をフィードバックしてエアブロー手段72による冷却処理時間を調整している。尚、容器3に半凝固金属が大きな塊で付着していると、容器3が冷え難くなり、冷却不足でその後の冷却処理時間が過大に設定されてしまう。然し、本実施形態では、掻削手段71により半凝固金属の大きな塊が予め除去されるため、かかる不具合は生じない。但し、容器3の冷却にはある程度の時間が必要であり、この冷却時間によってサイクルタイムが長引くことを防止するため、エアブロー手段72を一対に並設し、両エアブロー手段72, 72により交互に容器3の冷却処理を行うようにしている。そして、一方のエアブロー手段72に今回使用した容器3を載置した後、他方のエアブロー手段72に載置されている処理済の容器3を搬送ロボット6により把持し、この容器3を検出手段73の配置部に搬送する。

#### 【0026】

検出手段73は、エアブロー手段72の配置部の側部に立設した架台76に取付けたりミットスイッチ731で構成されている。リミットスイッチ731には、下方にのびる接触子732が取付けられている。そして、搬送ロボット6により容器3を上向き姿勢で接触子732が容器3内に挿入されるように持ち上げ、容器3の内面と接触子732との間に所定の隙間が空くように容器3を位置決めした状態で、容器3をその内面と平行に移動させる。これによれば、容器3の内面に上記隙間以上の大きさの付着金属が残留していると、この付着金属が接触子732に当接して、リミットスイッチ731がオンする。そして、リミットスイッチ731がオンしたときは、容器3をライン外に払い出し、ライン外で容器3の復元処理を行う。尚、上記の如く掻削手段71による処理を行ってからエアブロー手段72による処理を行うと、容器3の内面に上記隙間以上の大きさの付着金属が残留する確率はきわめて低くなり、そのため、ライン外での容器3の復元処理が必要となる頻度も極めて低くなる。

#### 【0027】

リミットスイッチ731がオンしなかったとき、即ち、容器3内に所定の大きさ以上の付着金属が残存していないかったときは、搬送ロボット6により容器3をブラッシング手段74の配置部に搬送する。

#### 【0028】

ブラッシング手段74は、支柱740の上部に設けた、斜め上方にのびるブラシ741を備えており、ブラシ741は図示省略したモータで回転される。そして、搬送ロボット6により容器3を斜め下向きにした状態でブラシ741が容器3内に挿入されるように動かし、ブラシ741が容器3の内面に接触するように容器3を位置決めした後、ブラシ741に対し容器3を相対移動させる。これによれば、容器3内に残る細かな金属片および古いコーティング膜が除去され、容器3の内面の面粗度が良好に回復される。この場合、容器3内に大きな付着金属が残っていると、ブラシ741の折損を生ずる可能性があるが、ブラッシング手段74による処理が行われるのは、検出手段73により容器3内に所定の大きさ以上の付着金属の残存が検出されなかったときであるため、ブラシ741の折損を未然に防止することができる。尚、掻削手段71とブラッシング手段74とは隣接して配置されており、これら手段71, 74で容器3から除去された付着物を受ける受箱77が設けられている。

#### 【0029】

プラッシング手段74による処理を完了すると、搬送ロボット6により容器3をコーティング手段75の配置部に搬送する。コーティング手段75は、架台76に取付けたケース751と、ケース751内に設けた離型剤の塗布ノズル752とを備えている。そして、搬送ロボット6により容器3をケース751に挿入し、塗布ノズル752により容器3の内面に離型剤を塗布する。

#### 【0030】

このようにしてコーティング手段75による処理を完了すると、搬送ロボット6により容器3を、先に容器3を取り出した一方の半凝固金属生成装置4の置き台40に載置する。次に、他方の半凝固金属生成装置4の置き台40に載置されている、半凝固金属が生成された容器3を搬送ロボット6で把持し、この容器3を成形機5に搬送する。そして、以上の作動を繰り返し、金属成形品を連続的に製造する。

#### 【0031】

また、各半凝固金属生成装置4での半凝固金属の生成が完了すると、攪拌ヘッド復元装置8により攪拌ヘッド41に対する復元処理が施される。攪拌ヘッド復元装置8は、図8に示す如く、攪拌ヘッド41の測定子412に付着した半凝固金属を削ぎ取る搔削手段81と、冷し金411と測定子412とを入水して冷却する冷却手段82と、冷し金411および測定子412に離型剤を塗布するコーティング手段83と、冷し金411および測定子412を保温する保温手段84とを備えている。

#### 【0032】

搔削手段81は、図9に示す如く、測定子412を挟む一対のスクレーパ811, 811を備えている。両スクレーパ811, 811は、基台810上のシリンドラ812で進退される可動体813に、開閉自在に、且つ、図示省略したばねより閉じ側に付勢した状態で支持されている。基台810の先端部には、両スクレーパ811, 811間に介設されて両スクレーパ811, 811を測定子412の板厚以上に開くガイド814が立設されている。そして、半凝固金属の生成完了後、攪拌ロボット42により基台810の先方に測定子412が位置するように攪拌ヘッド41を移動させ、測定子412の上端部が両スクレーパ811, 811と同等高さになるように、攪拌ヘッド41を下降させる。尚、この状態では、攪拌ヘッド41が後記する水槽821の端部上方に位置する。そして、水槽821の上蓋に、攪拌ヘッド41の直下に位置する開口824を形成している。

#### 【0033】

次に、シリンドラ812により両スクレーパ811, 811を基台810の先方に前進させる。ここで、各スクレーパ811の尾端部内側面には窪み部811aが形成されており、この窪み部811aがガイド814に当接する位置までスクレーパ811が前進したところで、ガイド814による両スクレーパ811, 811の開きが解除され、両スクレーパ811, 811間に測定子412が弾力的に挟み込まれる。次に、攪拌ヘッド41を上昇させる。これによれば、両スクレーパ811, 811が測定子412に対し相対的に下動し、測定子412に付着していた半凝固金属が削ぎ取られる。測定子412から削ぎ取られた半凝固金属は開口824を通して水槽821内に落下する。

#### 【0034】

このようにして搔削手段81により測定子412に付着していた半凝固金属を削ぎ取ると、攪拌ヘッド41は攪拌ロボット42の動作で冷却手段82の配置部に搬送される。冷却手段82は、70℃程度の温度の水を入れた水槽821を備えている。水槽821は、復元処理の能率アップを図るために、搔削手段81に隣接して配置されている。水槽821には、第1入水部822と、第2入水部823とが設けられている。第1入水部822には、図10に示す如く、測定子412を受け入れる、水が浸入しない隔房822aが設けられている。従って、攪拌ヘッド41を第1入水部822の直上位置に移動させて下降させると、測定子412は隔房822aに挿入され、冷し金411のみが入水される。半凝固金属の生成直後の冷し金411の温度は600℃近い高温になっており、冷し金411が入水されると、水が突沸し、突沸の勢いで冷し金411から付着金属が剥がれ落ちる。そして、冷し金411を60秒程度入水させて、所定温度(例えば、100~120℃)に

冷却する。

**【0035】**

第1入水部822での冷し金411の冷却が完了すると、次に、搅拌ヘッド41を第2入水部823の直上位置に移動させて下降させる。第2入水部823には隔房822aが存在せず、冷し金411と共に測定子412が入水される。ここで、測定子412には、搔削手段81による処理後に半凝固金属が薄い膜状に残ることがある。測定子412は熱容量が小さいため、入水時の水の突沸の勢いは弱くなるが、それでも薄膜状の半凝固金属は測定子412から効果的に剥がれ落ちる。但し、測定子412が過度に冷却されないよう、第2入水部823への入水時間は極短く、例えば1秒程度に設定する。

**【0036】**

尚、第2入水部823に、冷し金411を受け入れる水が侵入しない隔房を設け、測定子412のみを入水させるようにしても良い。また、第1入水部822に先行して第2入水部823に測定子412を入水させることも可能である。

**【0037】**

上記の如くして冷却手段82での処理が完了すると、搅拌ヘッド41は搅拌ロボット42によりコーティング手段83の配置部に搬送される。コーティング手段83は、離型剤を収納した液槽831で構成されている。そして、搅拌ヘッド41を搅拌ロボット42により液槽831の直上位置から下降させ、冷し金411と測定子412とを液槽831内の離型剤の液中に浸漬して、冷し金411と測定子412とに離型剤を塗布する。

**【0038】**

このようにしてコーティング手段83での処理が完了すると、搅拌ヘッド41は搅拌ロボット42により保温手段84の配置部に搬送される。保温手段84は、ヒータ(図示せず)を内蔵する保温ケース841で構成されている。そして、搅拌ヘッド41を搅拌ロボット42により保温ケース841の直上位置から下降させ、冷し金411と測定子412とを保温ケース841内に挿入して、両者411, 412を100℃程度の温度に保温する。これにより、冷し金411と測定子412とに塗布された離型剤が乾燥される。

**【0039】**

その後、半凝固金属生成装置4の置き台40に搬送ロボット6により容器3が載置され、この容器3に溶湯汲み出しロボット2により溶湯が注湯されたところで、搅拌ヘッド41を保温手段84から引き上げて置き台40上に移動させ、半凝固金属の生成を開始する。

**【0040】**

以上の如く、容器復元装置7と搅拌ヘッド復元装置8とによりにより容器3と搅拌ヘッド41とが所要の状態に良好に復元されるため、半凝固金属を良好に生成でき、金属成形品の品質が向上する。

**【図面の簡単な説明】**

**【0041】**

【図1】本発明の実施形態の製造ラインの全体平面図。

【図2】搅拌ヘッドの模式的側面図。

【図3】半凝固金属の生成時の搅拌ヘッドの移動軌跡を示す平面図

【図4】成形機への半凝固金属の投入状態を示す斜視図。

【図5】容器復元装置を示す斜視図。

【図6】容器復元装置の搔削手段の側面図。

【図7】搔削手段の平面図。

【図8】搅拌ヘッド復元装置を示す斜視図。

【図9】搅拌ヘッド復元装置の搔削手段の平面図。

【図10】搅拌ヘッド復元装置の冷却手段に設けられた第1入水部の断面図。

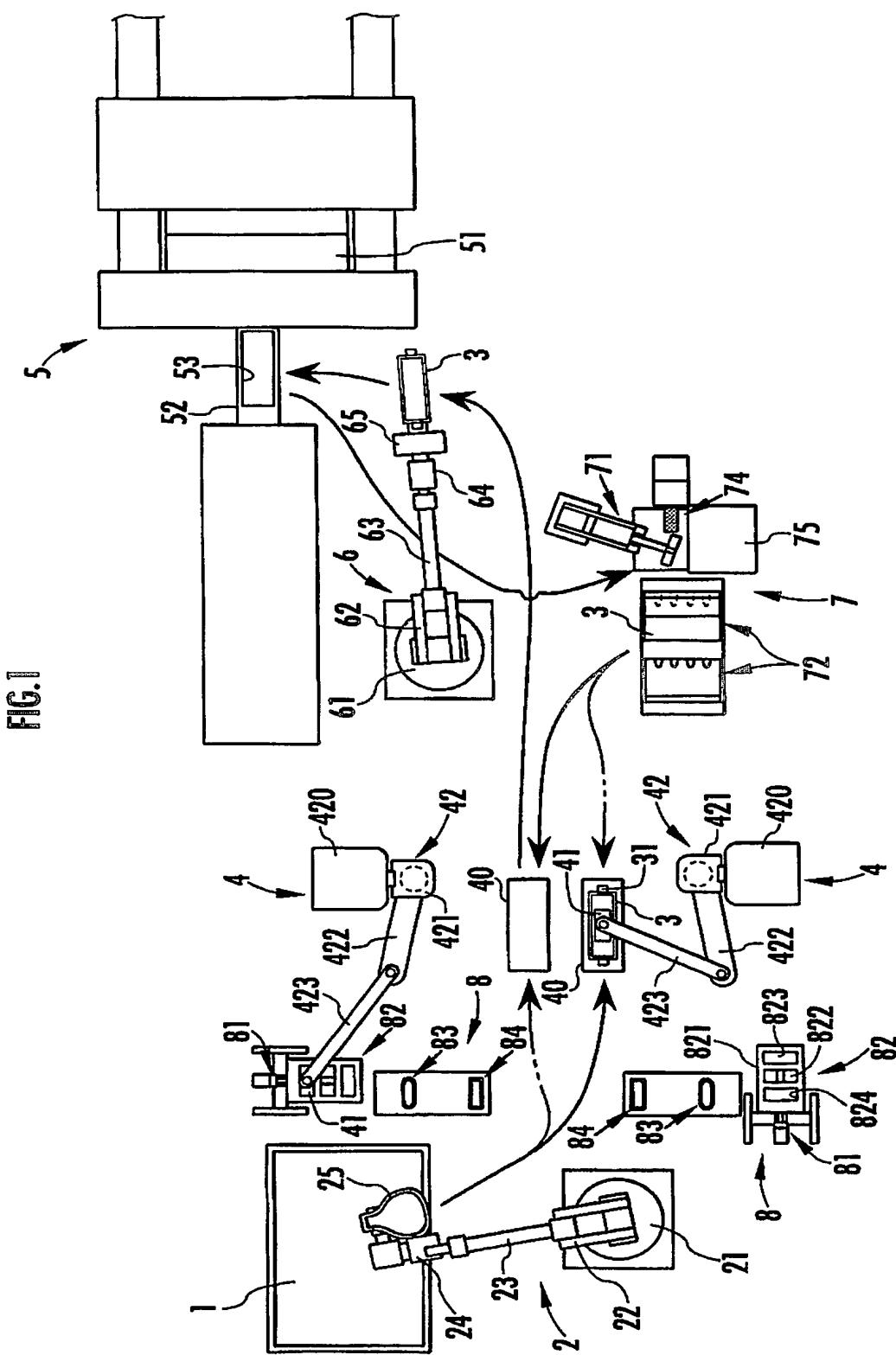
**【符号の説明】**

**【0042】**

3…容器、4…半凝固金属生成装置、5…成形機、6…搬送ロボット(搬送装置)、7…

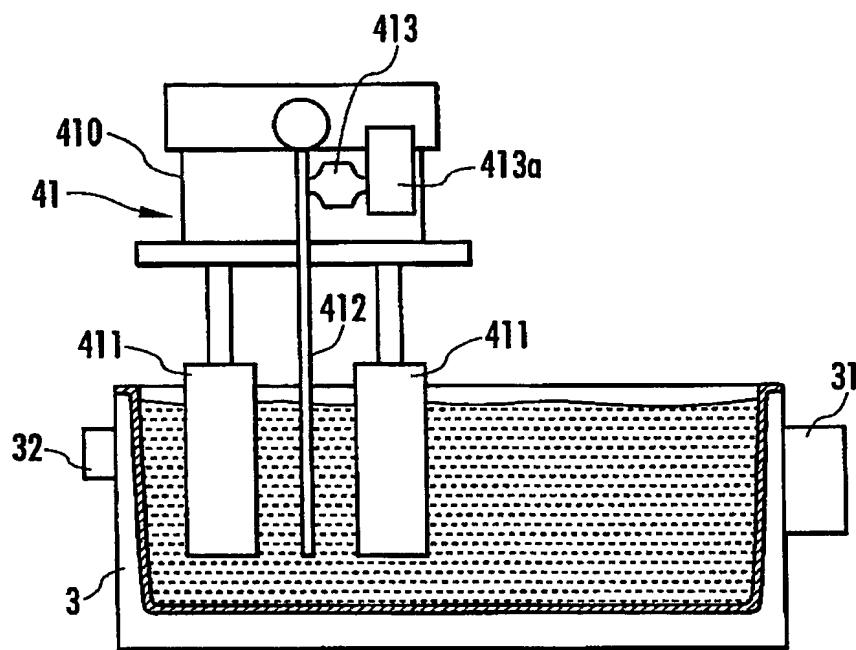
容器復元装置、71…搔削手段、713…スクレーパ、713a…第1のへら部、713b…第2のへら部、72…エアブロー手段、73…検出手段、74…ブラッシング手段、75…コーティング手段。

【書類名】 図面  
【図1】



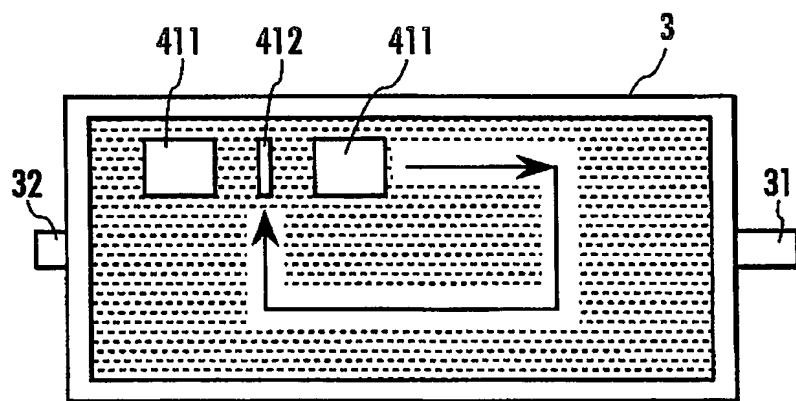
【図2】

FIG.2



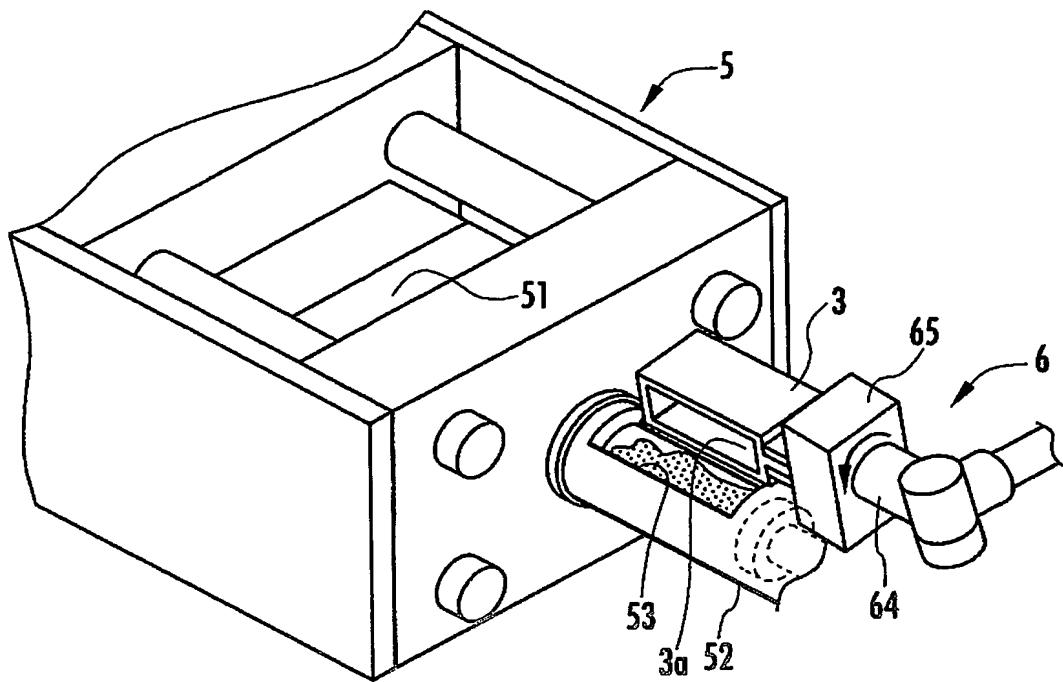
【図3】

FIG.3



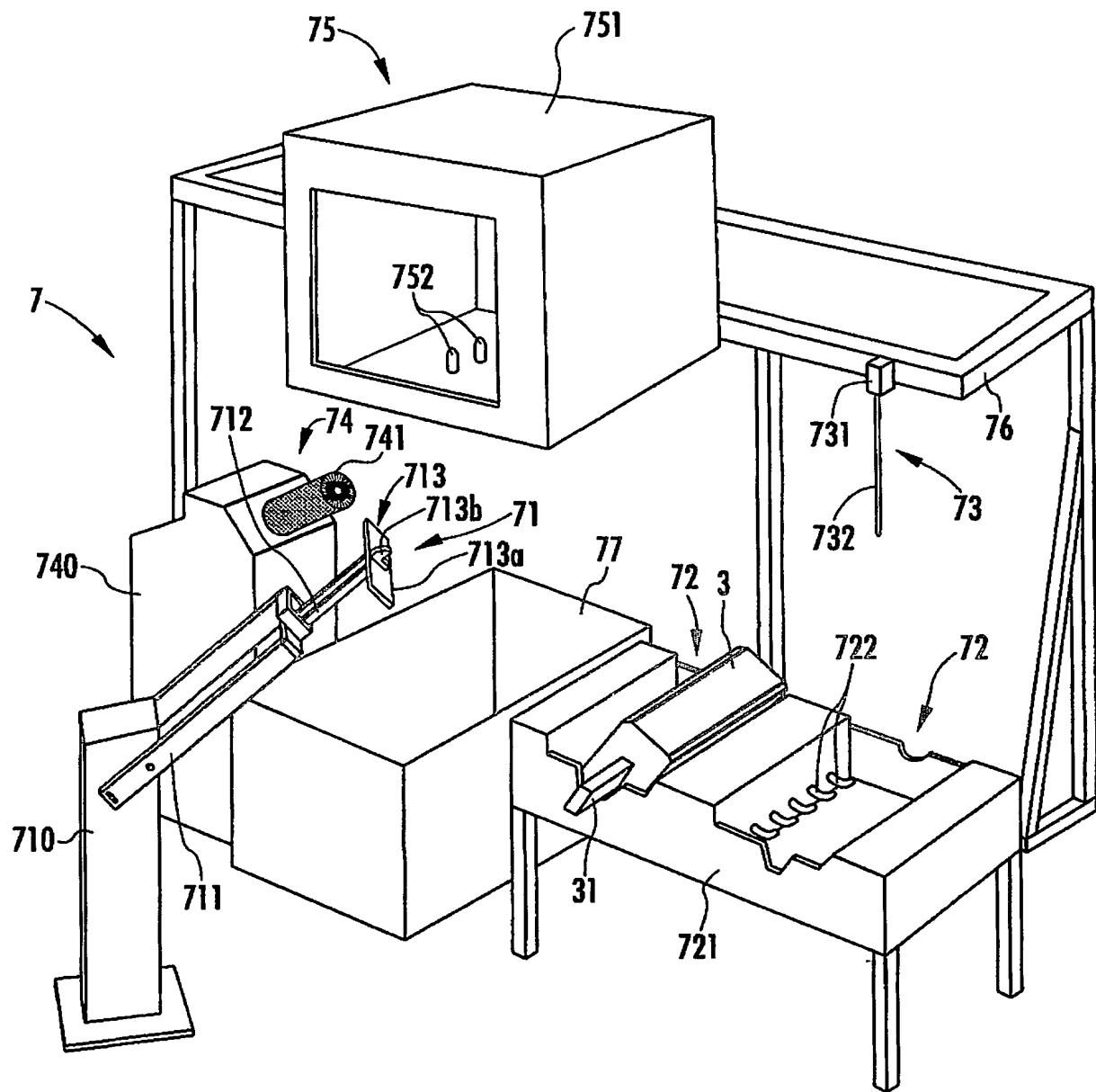
【図4】

FIG.4

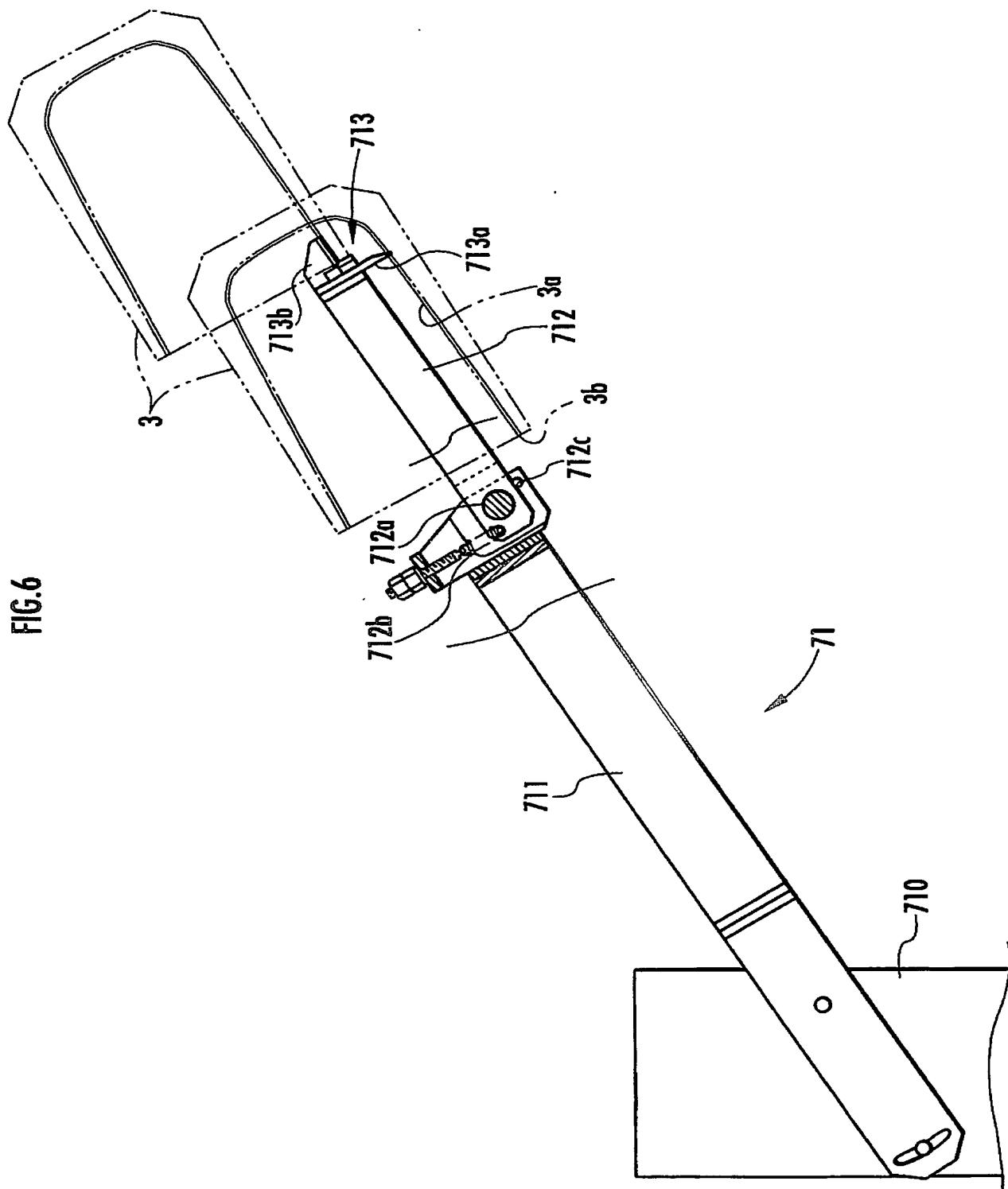


【図5】

FIG.5

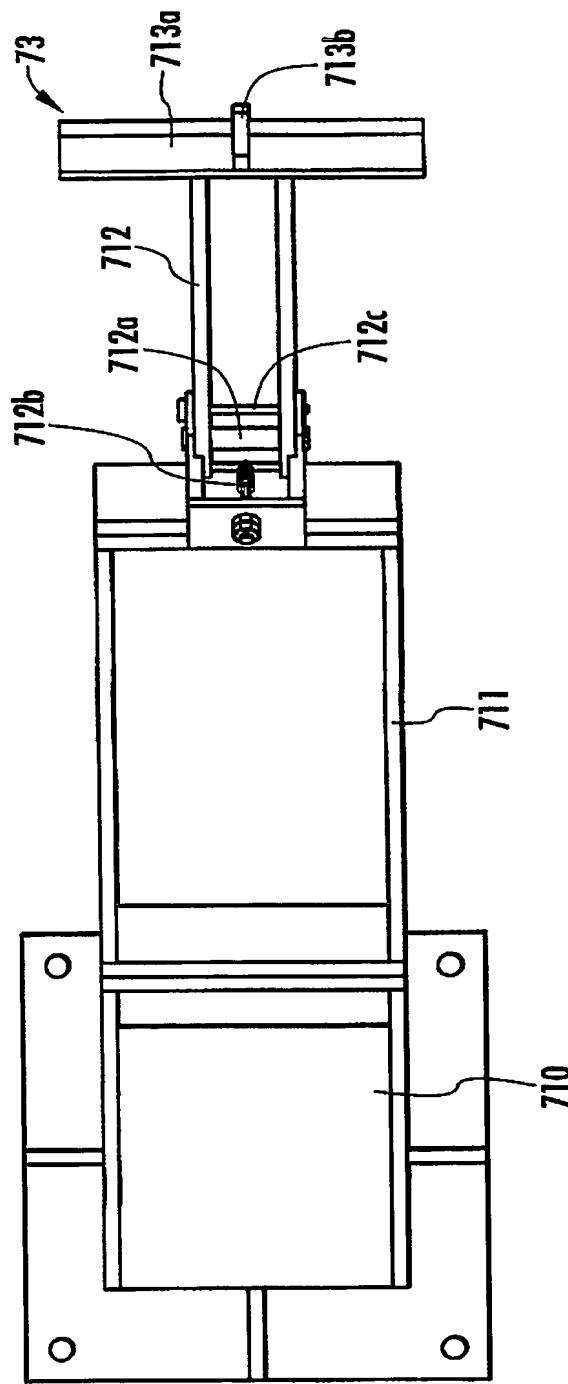


【図6】



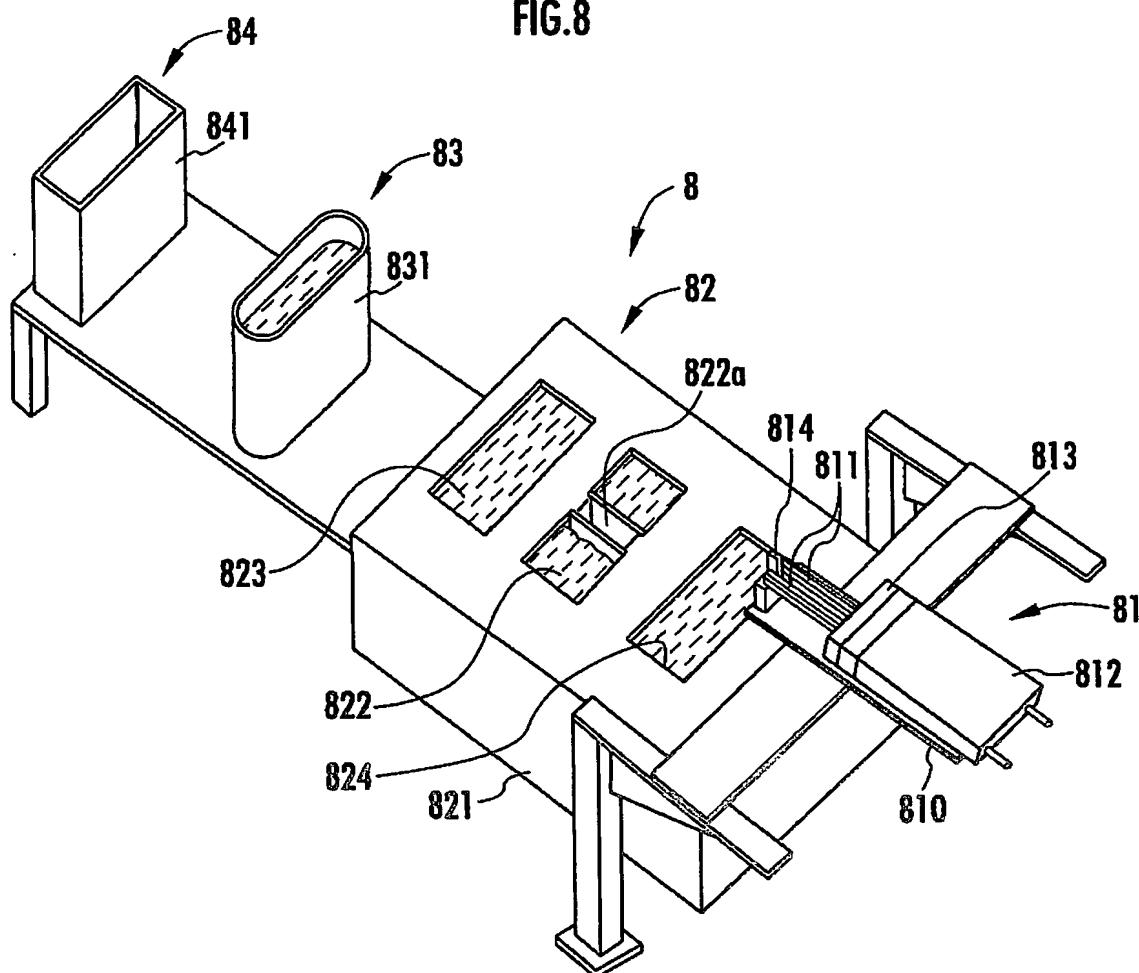
【図7】

FIG.7



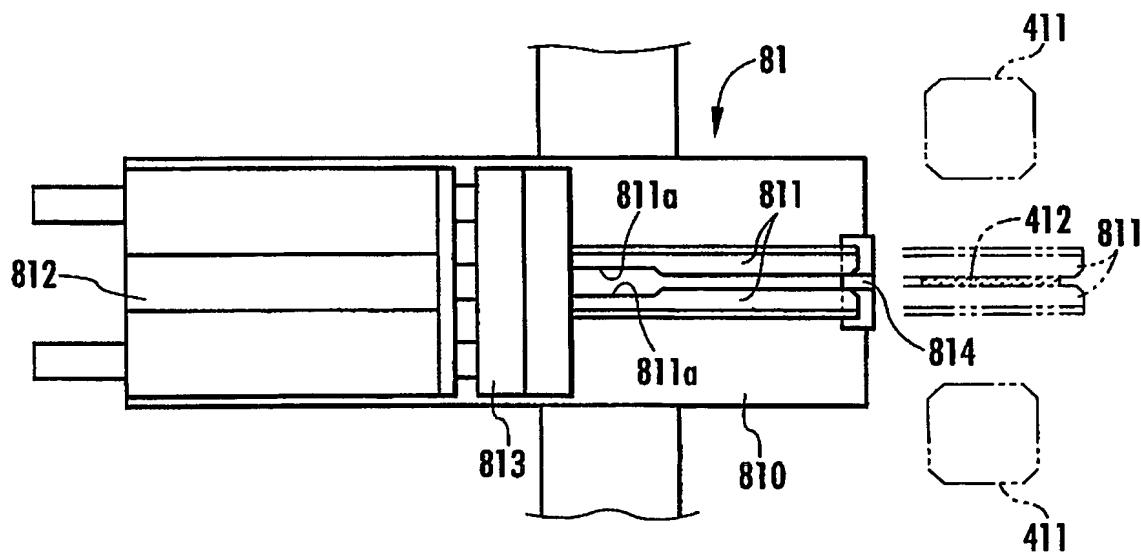
【図8】

FIG.8



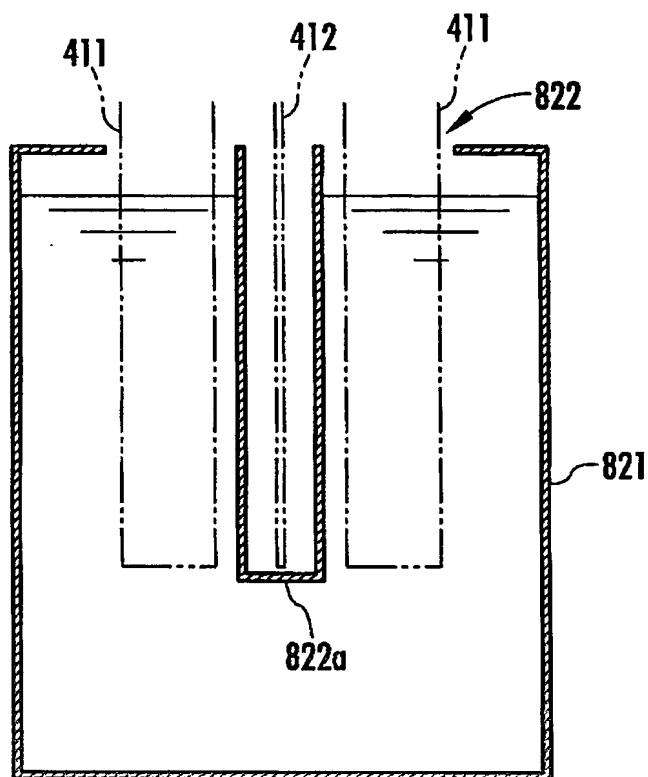
【図9】

FIG.9



【図10】

FIG.10



【書類名】要約書

【要約】

【課題】容器3内で生成された半凝固金属を成形機に投入した後、容器に所定の復元処理を施す復元装置7を備え、復元装置は、容器内へのエアの吹き付けで、容器を冷却しつつ容器内の付着金属を除去するエアブロー手段72と、容器内に離型剤を塗布するコーティング手段75とを備えるものにおいて、容器内に半凝固金属が比較的大きな塊で付着していても、これを確実に除去できるようにする。

【解決手段】復元装置7に、容器内に付着している半凝固金属をスクレーパ713により削ぎ取る搔削手段71を付設し、エアブロー手段72による処理前に、搔削手段71による処理を行う。

【選択図】図5

特願 2004-085568

出願人履歴情報

識別番号 [000005326]

1. 変更年月日 1990年 9月 6日

[変更理由] 新規登録

住所 東京都港区南青山二丁目1番1号  
氏名 本田技研工業株式会社